



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 61 538.5

Anmeldetag: 23. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: tesa AG,
20253 Hamburg/DE

Bezeichnung: Schmelzkleber zur Implantierung von
elektrischen Modulen in einen
Kartenkörper

IPC: C 09 J, B 42 D, G 06 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

Beschreibung

Schmelzkleber zur Implantierung von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper

Die Erfindung betrifft einen thermoplastischen Schmelzkleber optional mit Reaktivharz, der bei Implantiertemperaturen von 150°C aktiviert und zur Verklebung von elektrischen Modulen mit Kartenkörpern eingesetzt wird.

Zur Implantierung von elektrischen Modulen in Kartenkörpern sind im Stand der Technik bereits eine Vielzahl von Klebstofffolien oder Fügeverfahren bekannt. Ziel dieser Implantierungen ist die Herstellung von Telefonkarten, Kreditkarten, Parkautomatkarten, Versicherungskarten, etc.. Beispiele für die entsprechenden Verklebungsverfahren finden sich z.B. in den Patentschriften EP 0 842 995, EP 1 078 965 und DE 199 48 560.

In diesem Bereich der Verklebung steigen aber kontinuierlich die Anforderungen an das Klebesystem. So muss der Kleber eine gute Haftung auf Polycarbonat, auf ABS, PVC und PET aufweisen, aber ebenso eine gute Haftung zum elektrischen Modul. Hier wird in der Regel auf Epoxy-Materialien, Polyestern oder Polyimiden verklebt. Früher wurden Cyan-Acrylate als Flüssigkleber eingesetzt, die den Vorteil aufwiesen, dass eine optimale Benetzung des Kartenkörpers sowie des elektrischen Chips erzielt wurde. Diese Technologie ist aber im Aussterben begriffen, da die Prozesse sehr langsam sind. Das Lösemittel verdampfte nur langsam aus der Kavität des Kartenkörpers, die Spritzen zur Dosierung verstopften beim Stillstand durch Austrocknen und waren zudem schlecht dosierbar und der Flüssigkleber benötigte ebenfalls eine gewisse Zeit zum Aushärten. Als Resultat war die Qualität der Verklebung recht schlecht.

Hier zeigen sich die Schmelzhaftkleber den Flüssigklebern deutlich überlegen. Dennoch ist die Auswahl an geeigneten Verbindungen auch hier sehr eingeschränkt, da sehr hohe Anforderungen an diese Füge-technik gestellt werden. Eine Einschränkung sind die sehr unterschiedlichen Materialien, die verklebt werden müssen. Durch die sehr unterschiedlichen

Polaritäten von PC, PVC, PET, ABS, Epoxy und Polyimid ist es unmöglich ein einzelnes Polymer zu finden, welches auf allen Materialien gleich gut haftet.

Weiterhin steigen die Anforderungen der Endkunden immer weiter an. So ist z.B. die Ebenheit des elektrischen Moduls mit dem Kartenkörper ein wichtiges Kriterium, da ansonsten die Karten nicht mehr ausgelesen werden könnten. Dies bedingt, dass die Implantiertemperaturen nach oben begrenzt sind, da z.B. insbesondere PVC bei Implantiertemperaturen von oberhalb 170°C zu Verformungen neigt.

Ein weiteres Kriterium ist die Anforderung aus dem Bankenbereich, dass die elektrischen Module nicht zerstörungsfrei sich entfernen lassen. Dementsprechend muss die innere Kohäsion des Klebers sehr hoch sein, so dass er nicht in der Mitte spaltet und die Haftung zu beiden Seiten (Kartenkörper + elektrisches Modul) extrem hoch ist. Gleichzeitig muss der Kleber auch eine sehr hohe Flexibilität aufweisen, da die Karten nach der Implantierung Torsionstests und Biegetest durchlaufen. Bevorzugt sollte erst das Kartenmaterial brechen bevor die Haftung zum Kartenkörper und zum elektrischen Modul aussetzt. In der Regel werden noch nicht einmal Abhebungen am Rand geduldet.

Ein weiteres Kriterium sind Temperaturschwankungen und der Einfluß von Feuchtigkeit, da diese Karten in der späteren Benutzung sowohl hohe als auch tiefe Temperaturen stand halten und zum Teil auch einmal einen Waschdurchgang überstehen müssen. Dementsprechend sollte der Kleber bei tiefen Temperaturen nicht verspröden, bei hohen Temperaturen nicht verflüssigen und eine geringe Tendenz zur Aufnahme von Wasser besitzen.

Ein weiteres Anforderungskriterium ist durch die wachsende Anzahl des Kartenbedarfs die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Der Kleber sollte sehr schnell erweichen oder Aufschmelzen, damit der Implantierprozess innerhalb einer Sekunde abgeschlossen werden kann.

Der Erfindung liegt in Anbetracht dieses Standes der Technik die Aufgabe zu Grunde, eine Klebstoffolie zum Implantieren von elektrischen Modulen in einen Kartenkörper anzugeben, welche die oben genannten Kriterien erfüllt und insbesondere bei Implantiertemperaturen von 150°C im Stempel zu den unterschiedlichen Kartenkörpern und elektrischen Modulen eine sehr hohe Haftung ausbildet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine Klebstoffolie, bestehend aus einem Thermoplast und optional einem oder mehrerer Harze, wobei

- a) das Klebesystem eine Erweichungstemperatur von größer 65°C und kleiner 125°C aufweist
- b) einen Melt-Flowindex von größer 3 und kleiner 100 cm³/10 Minuten aufweist
- c) einen nach Testmethode A gemessenen G' bei 23°C von größer 10⁷ Pas besitzt

- d) einen nach Testmethode A gemessenen G'' bei 23°C von größer 10^6 Pas besitzt
- e) und einen nach Testmethode A gemessenen crossover von kleiner 125°C aufweist.

Das Temperatur-aktivierbare Klebesystem weist durch die rheologischen Eigenschaften ein optimiertes Fließverhalten auf.

Weiterhin muss die crossover Temperatur unterhalb 125°C liegen, da ansonsten der Kleber nicht fließfähig werden würde und somit nicht die Kartenoberfläche sowie das elektrische Modul optimal benetzen würde.

Weiterhin muss der elastische Anteil G' bei größer 10^7 Pas und der viskose Anteil G'' bei größer 10^6 Pas liegen, da ansonsten keine optimale Flexibilität des Klebers gewährleistet wird. Der Kleber muss die auftretenden Belastungen zwischen Kartenkörper und elektrischem Modul auch unter starken Verbiegungen gewährleisten. Daher ist ein rheologisch optimiertes viskoelastisches Verhalten erforderlich.

Der Meltflowindex muss zwischen 3 und 50 $\text{cm}^3/10$ Minuten liegen. Bei einem Wert von kleiner 3 $\text{cm}^3/10$ Minuten wird die Kartenoberfläche nicht ausreichend benetzt. Bei Werten von größer 50 $\text{cm}^3/10$ Minuten beim Implantieren herausgequetscht.

Die Verklebung des elektrischen Moduls mit einem Kartenkörper ist in Abbildung 1) schematisch dargestellt. Der erfinderische Temperatur-aktivierbare Kleber besitzt in einer bevorzugten Auslegung eine Schichtdicke zwischen 10 und 100 μm , in einer besonders bevorzugten Auslegung eine Schichtdicke von 30 bis 80 μm .

Hitze-aktivierbare Kleber

Der Hitze-aktivierbare Kleber besitzt zur Verklebung des elektrischen Moduls eine gute Haftung zu Epoxy-Materialien, Polyester und Polyimiden und zur Verklebung auf Kartenkörpern eine gute Haftung zu PC, ABS, PVC und PET. In einer sehr bevorzugten Auslegung werden hierfür thermoplastische Materialien eingesetzt, wie z.B. Polyurethane, Polyester, Polyamide, Ethylenvinylacetate, Synthesekautschuke, wie z.B. Styrolisopren Di und Triblockcopolymere (SIS), Styrolbutadien Di- und Triblockcopolymere (SBS), Styroethylenbutadien Di- und Triblockcopolymer (SEBS), Polyvinylacetat, Polyimide, Polyether, Copolyamide, Copolyester, Polyolefine, wie z.B. Polyethylen, Polypropylen, oder Poly(metha)crylate. Die Aufzählung besitzt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Polymere besitzen einen Erweichungsbereich zwischen 65 und 125° .

Zur Optimierung der klebtechnischen Eigenschaften und des Aktiiverungsbereiches lassen sich Klebkraft-steigernde Harze oder Reaktivharze hinzusetzen. Der Anteil der Harze beträgt zwischen 2 und 50 Gew.-% bezogen auf den Thermoplasten.

Als zuzusetzende klebrigmachende Harze sind ausnahmslos alle vorbekannten und in der Literatur beschriebenen Klebharze einsetzbar. Genannt seien stellvertretend die Pinen-, Inden- und Kolophoniumharze, deren disproportionierte, hydrierte, polymerisierte, veresterte Derivate und Salze, die aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffharze, Terpenharze und Terpenphenolharze sowie C5-, C9- sowie andere Kohlenwasserstoffharze. Beliebige Kombinationen dieser und weiterer Harze können eingesetzt werden, um die Eigenschaften der resultierenden Klebmasse wünschgemäß einzustellen. Im allgemeinen lassen sich alle mit dem entsprechenden Thermoplasten kompatiblen (löslichen) Harze einsetzen, insbesondere sei verwiesen auf alle aliphatischen, aromatischen, alkylaromatischen Kohlenwasserstoffharze, Kohlenwasserstoffharze auf Basis reiner Monomere, hydrierte Kohlenwasserstoffharze, funktionelle Kohlenwasserstoffharze sowie Naturharze. Auf die Darstellung des Wissensstandes im „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatás Satás (van Nostrand, 1989) sei ausdrücklich hingewiesen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung werden dem Hitze-aktivierbaren Reaktivharze hinzugegeben.

Eine sehr bevorzugte Gruppe umfasst Epoxy-Harze. Das Molekulargewicht der Epoxy-Harze variiert von 100 g/mol bis zu maximal 10000 g/mol für polymere Epoxy-Harze.

Die Epoxy-Harze umfassen zum Beispiel das Reaktionsprodukt aus Bisphenol A und Epichlorhydrin, das Reaktionsprodukt aus Phenol und Formaldehyd (Novolak Harze) und Epichlorhydrin, Glycidyl Ester, das Reaktionsprodukt aus Epichlorhydrin und p-Amino Phenol.

Bevorzugte kommerzielle Beispiele sind z.B. Araldite™ 6010, CY-281™, ECN™ 1273, ECN™ 1280, MY 720, RD-2 von Ciba Geigy, DER™ 331, DER™ 732, DER™ 736, DEN™ 432, DEN™ 438, DEN™ 485 von Dow Chemical, Epon™ 812, 825, 826, 828, 830, 834, 836, 871, 872, 1001, 1004, 1031 etc. von Shell Chemical und HPT™ 1071, HPT™ 1079 ebenfalls von Shell Chemical.

Beispiele für kommerzielle aliphatische Epoxy-Harze sind z.B. Vinylcyclohexandioxide, wie ERL-4206, ERL-4221, ERL 4201, ERL-4289 oder ERL-0400 von Union Carbide Corp.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Haftklebebandes werden Polyolefine, insbesondere Poly- α -olefine, im Sinne der Schicht i) eingesetzt, die einen Erweichungsbereich von größer 65 °C und kleiner 125°C aufweisen und sich ebenfalls nach der Verklebung während des Abkühlens wieder verfestigen. Von der Firma Degussa sind unter dem Handelsnamen Vestoplast™ unterschiedliche Hitze-aktivierbare Poly- α -olefine kommerziell erhältlich.

Die Polyolefin-aktivierbaren Klebmassen weisen in einer bevorzugten Ausführungsform statische Erweichungstemperaturen $T_{E,A}$ oder Schmelzpunkte $T_{S,A}$ von +65 °C bis 125 °C auf. Die Klebkraft dieser Polymere kann durch gezielte Additivierung gesteigert werden. So lassen sich z.B. Polyimin- oder Polyvinylacetat-Copolymere als klebkraftfördernde Zusätze verwenden.

Verfahren zur Herstellung

Die Hitze-aktivierbare Klebmasse muss zur weiteren Verarbeitung zur Verklebung von elektrischen Modulen auf Kartenkörpern auf einem Trennpapier oder einem Trennliner zur Verfügung gestellt werden.

Die Beschichtung kann aus Lösung oder – sehr bevorzugt – aus der Schmelze erfolgen. Für den Auftrag aus der Schmelze wird – falls das Polymer in Lösung vorliegt – das Lösemittel bevorzugt in einem Aufkonzentrationsextruder unter vermindertem Druck abgezogen, wozu beispielsweise Ein- oder Doppelschneckenextruder eingesetzt werden können, die bevorzugt das Lösemittel in verschiedenen oder gleichen Vakuumstufen abdestillieren und über eine Feedvorwärmung verfügen. Dann wird über eine Schmelzdüse oder eine Extrusionsdüse beschichtet, wobei gegebenenfalls der Klebefilm gereckt wird, um die optimale Beschichtungsdicke zu erreichen. Für die Vermischung der Harze kann ein Knetter oder ein ein Doppelschneckenextruder zur Vermischung eingesetzt werden.

Als Trägermaterialien für die Klebmasse werden die dem Fachmann geläufigen und üblichen Materialien, wie Folien (Polyester, PET, PE, PP, BOPP; PVC, Polyimid), Vliese, Schäume, Gewebe und Gewebefolien sowie Trennpapier (Glassine, HDPE, LDPE) verwendet. Die Trägermaterialien sollten mit einer Trennschicht ausgerüstet sein. Die Trennschicht besteht in einer sehr bevorzugten Auslegung der Erfindung aus einem Silikontrennlack oder einem fluorierten Trennlack.

Beispiele

Testmethoden:

Rheologie A)

Die Messung wurde mit einem Rheometer der Fa. Rheometrics Dynamic Systems (RDA II) durchgeführt. Der Probendurchmesser betrug 8 mm, die Probendicke betrug zwischen 1 und 2 mm. Es wurde mit der Platte auf Platte Konfiguration gemessen. Es wurde der Temperatur-Sweep von 0 – 150°C mit einer Frequenz von 10 rad/s aufgenommen.

Iso-Bending B)

Der Iso-Bending Test wird analog der Iso/IEC-Norm 10373 : 1993 (E) – section 6.1. durchgeführt. Der Test gilt als bestanden, wenn insgesamt mehr als 4000 Biegungen erreicht werden.

Extrem-Biegetest C)

Im Extrembiegetest wird ein 3 cm breiter Ausschnitt mit dem elektrischen Modul in der Mitte liegend aus der Chipkarte ausgeschnitten und dann 10 x von 3 cm Breite auf 2.5 cm Breite zusammengedrückt. Der Test gilt als bestanden, wenn das elektrische Modul sich nicht herauslöst.

Handtest D)

Im Handtest wird die Chipkarte mit der Hand über eine der beiden Ecken, die näher zum elektrischen Modul liegen, so weit gebogen, bis dass die Karte bricht oder das Modul bricht. Dann gilt der Test als bestanden. Falls das elektrische Modul sich löst oder herausspringt, gilt der Test als nicht bestanden.

MFI E)

Der Meltflowindex MFI wurde analog ISO 1133 durchgeführt. Der Test wurde bei 150°C bei 2,16 kg durchgeführt.

Referenz 1)

Polyamidfolie XAF 34.408 der Fa. Collano-Xiro

Referenz 2)

PU-Folie XAF 36.304 der Fa. Collano Xiro

In einem ersten Schritt werden über eine Zweiwalzenkaschieranlage der Fa. Storck GmbH die Beispiele 1 bis 3 mit 2 bar auf den Modulgurt der Fa. Nédcard kaschiert. Dann werden die elektrischen Module in die passende Kavität des Kartenkörpers implantiert. Es wurden folgende Parameter für alle Beispiele angewendet:

Heizschritte: 1

Stempeltemperatur: 150°C

Zeit: 1 x 2 s

Kühlschritt: 1 x 800 ms, 25°C

Druck: 70 N pro Modul

Ergebnisse:

Die mit den erfinderischen Klebmassen hergestellten Chipkarten wurden nach den Testmethoden B, C und D ausgetestet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1

Beispiele	Testmethode B	Testmethode C	Testmethode D
1	Bestanden	Bestanden	Bestanden
2	Bestanden	Bestanden	Bestanden
3	Bestanden	Bestanden	Bestanden

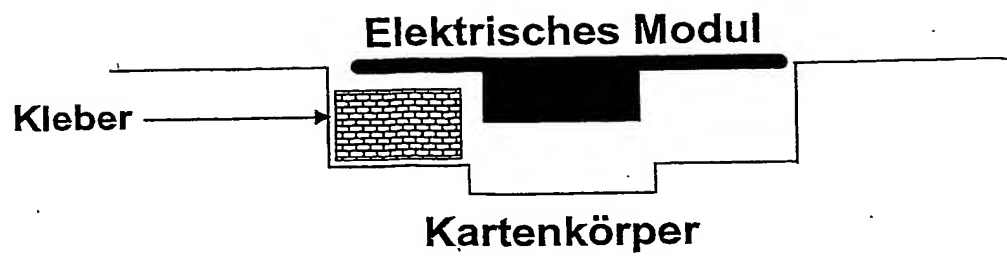
Tabelle 1 kann entnommen werden, dass alle erfinderischen Beispiele die wichtigsten Kriterien für eine Chipkarte bestanden haben und somit sehr gut zur Verklebung von elektrischen Modulen auf Kartenkörpern geeignet sind.

Die rheologischen Eigenschaften sind in der folgenden Tabelle 2 aufgelistet.

Tab. 2

Beispiele	G' in [Pa] bei 23°C	G'' in [Pa] bei 23°C	Crossover
1	1×10^7	2.5×10^6	110°C
2	1.3×10^8	2.9×10^7	120°C
3	1×10^7	2.1×10^6	108°C

Abbildung 1)



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053629

International filing date: 21 December 2004 (21.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 61 538.5
Filing date: 23 December 2003 (23.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 07 February 2005 (07.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.